Practical Utilization of Maps to Construct Common Operational Pictures in Disaster Response

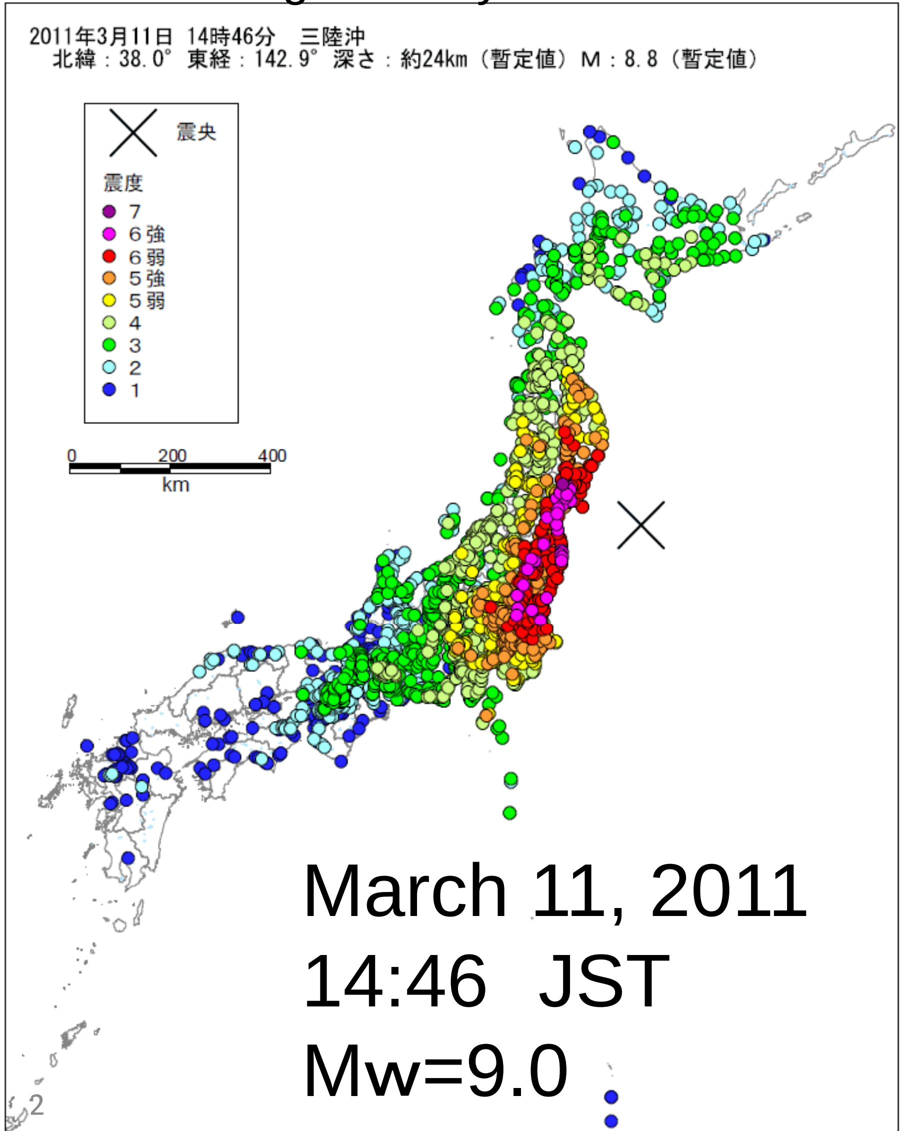
- A Case Study of Eastern Japan Earthquake in 2011The Activity Report of EMT -

Takashi FURUYA
Center for Risk Management and Safety Sciences, Yokohama National University
Reo KIMURA
School of Human Science and Environment, University of Hyogo
Munenari INOGUCHI
Research Institute for Natural Hazards and Disaster Recovery, Niigata University
KeikoTAMURA
Niigata University Headquarters for Risk Management Risk Management Office
Haruo HAYASHI
Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University

EMT
Emergency Mapping Team
東北地方太平洋沖地震
緊急地図作成チーム

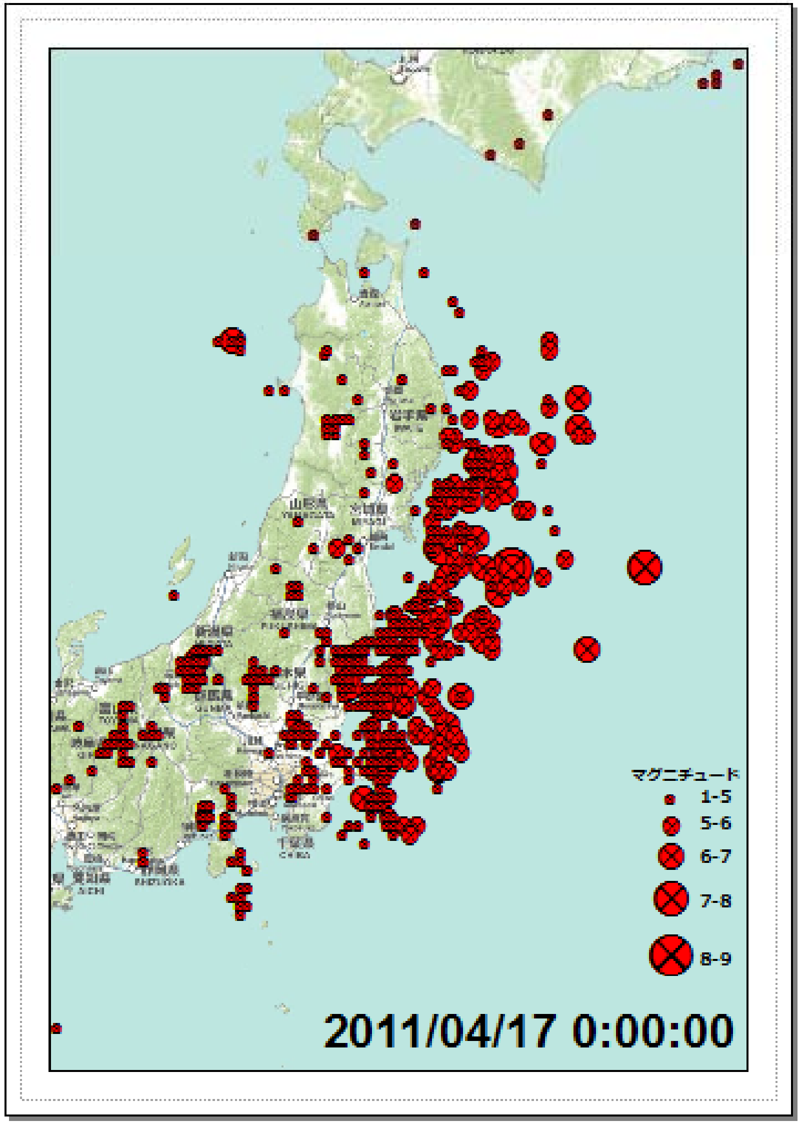
Main Shock and After Shocks

JMA Shaking Intensity


2011年3月11日 14時46分 三陸沖
北緯：38.0° 東経：142.9° 深さ：約24km（暫定値）M：8.8（暫定値）
╳ 震央
震度
● 7
● 6強
● 6弱
● 5強
● 5弱
● 4
● 3
● 2
● 1
0
200
400
km

March 11, 2011
14:46 JST
Mw=9.0

3/11～4/17


マグニチュード
1-5
5-6
6-7
7-8
8-9
2011/04/17 0:00:00

Source; MEXT, The Headquarters for Earthquake Research Promotion

National CRISIS MANAGEMENT

- 3.11 Crisis
  Three Prefectures were hit Simultaneously

  First “Extreme Disaster Management Headquarters”（headed by the Prime Minister）.

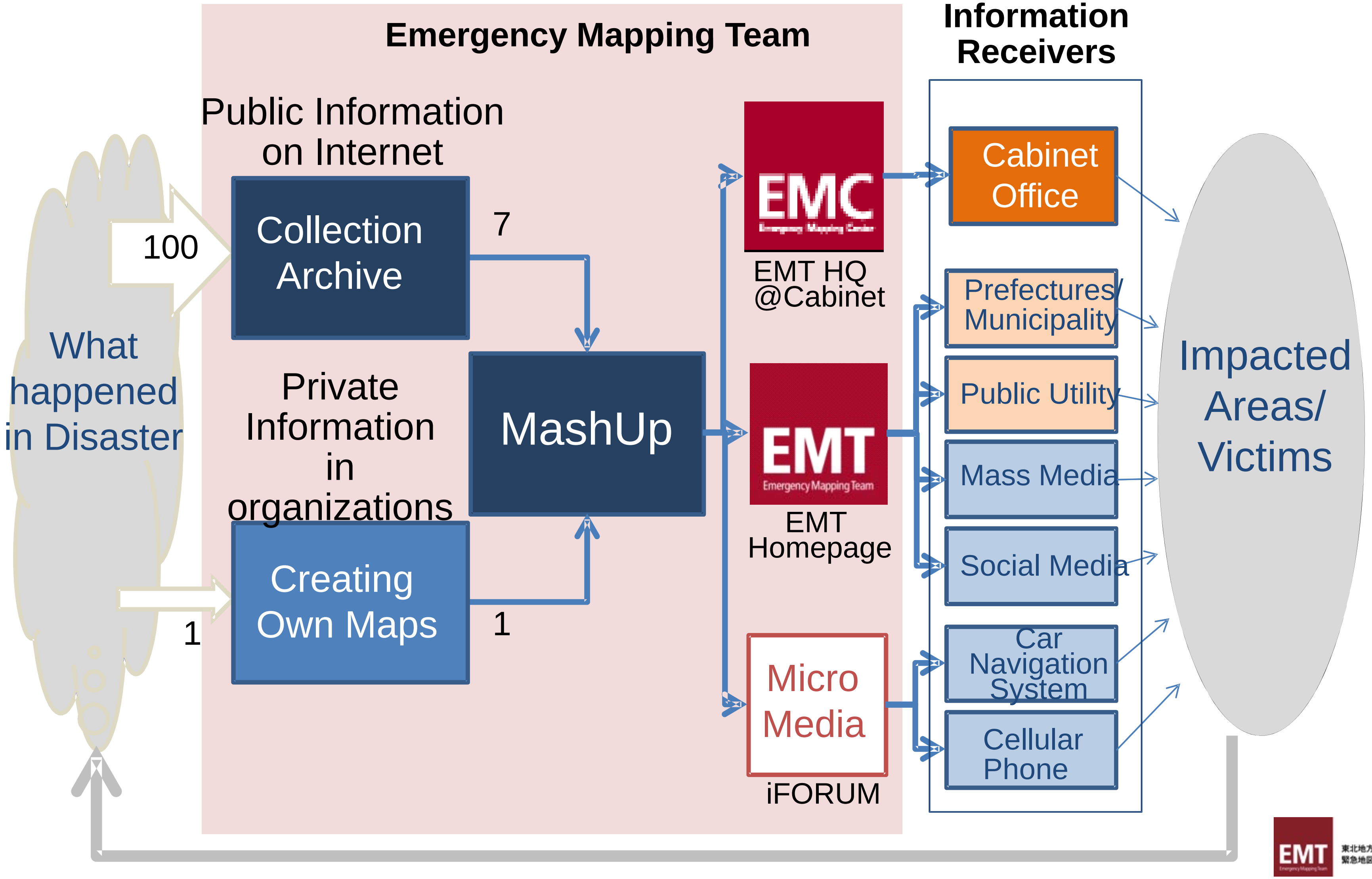
【Necessity and Gap for Mapping Service at a National Level】

- Developing common operating picture for this national-wide disaster response
  - by integrating various sorts of information available at internet
  - by analyzing information spatially as the basis for decision making
  - by visualizing information for decision-makers in the form of maps

Mission

1. To create common operational picture at national level
2. To coordinate multi-agency activities at prefecture level
3. To support critical decision making at selected local level

What EMT did

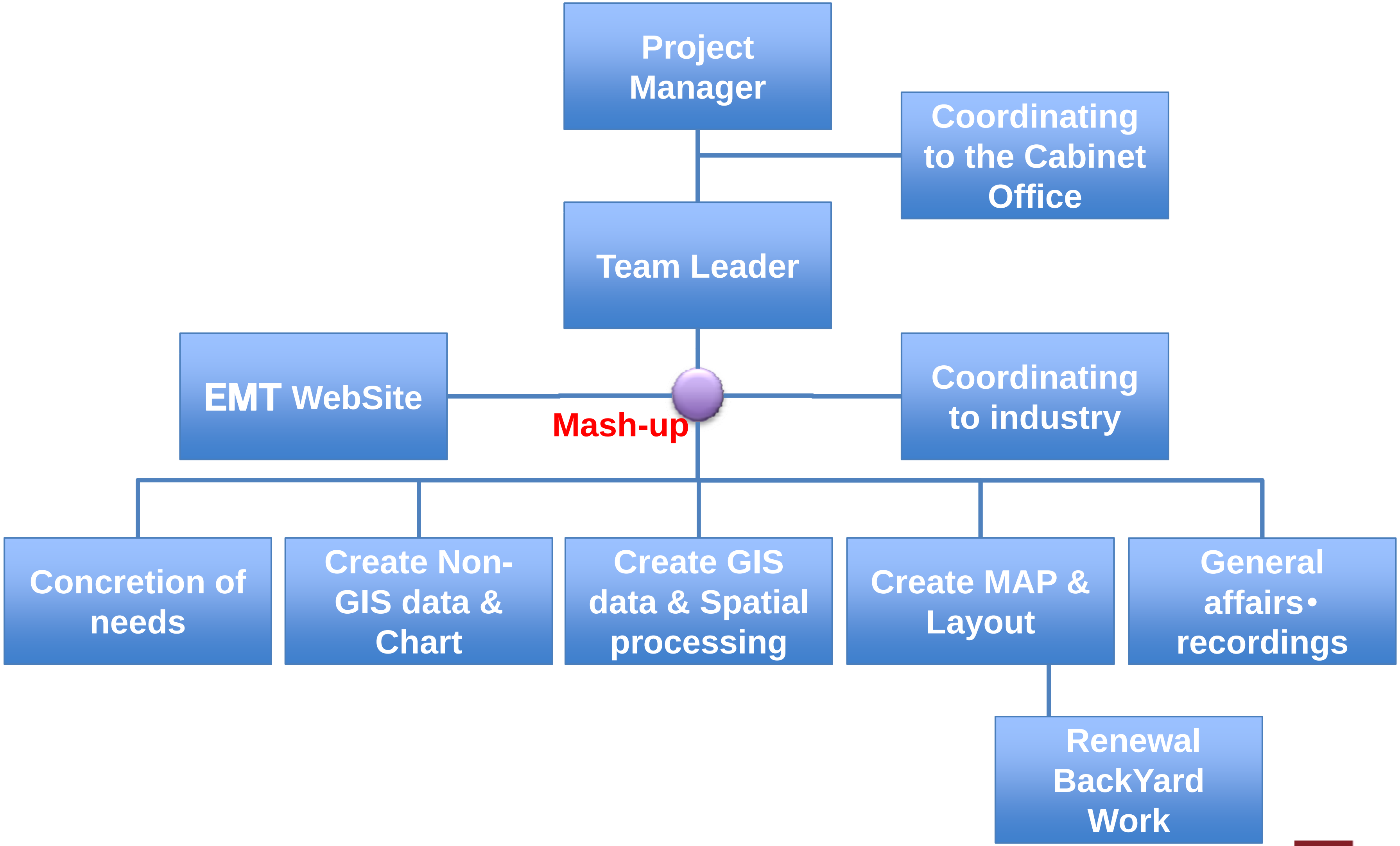


Emergency Mapping Team
Information Receivers
What happened in Disaster
100
Public Information on Internet
Collection Archive
7
Private Information in organizations
MashUp
Creating Own Maps
1
1
EMC
Emergency Mapping Center
EMT HQ @Cabinet
EMT
Emergency Mapping Team
EMT Homepage
Micro Media
iFORUM
Cabinet Office
Prefectures/ Municipality
Public Utility
Mass Media
Social Media
Car Navigation System
Cellular Phone
Impacted Areas/ Victims

What MashUp intends to do

- Each organization creates a map which is based on its expertise to disseminate its understandings
- The meaning of the map will be limited to the intention of creator as long as it is circulated within each organization
- By combining these individual maps together, a new insight may be created and tested
- It is difficult to learn what kind of information is available at where and how to obtain it
- MashUp site provides a chance to integrate various information combined by themes, places, and time to create a new value

Role-Sharing



Project Manager

Coordinating to the Cabinet Office

Team Leader

EMT WebSite

Mash-up

Coordinating to industry

Concretion of needs

Create Non-GIS data & Chart

Create GIS data & Spatial processing

Create MAP & Layout

General affairs• recordings

Renewal BackYard Work

EMT Members

- Multi-sector ad-hoc organization consisted of government, academia, NGO/NPO, and private enterprises

【Government】
- Director for Disaster Prevention and Preparedness, Cabinet

【Academia】
- Kyoto Univ., DPRI
- Niigata Univ., NHDR
- Yokohama National Univ., CRMSS
- Fuji-Tokoha Univ.
- Kansai Univ., Dept. of Safety Science
- Kyoto Univ., ISS

【NGO/NPO】
- JAXA
- ITS-Japan
- I FORUM

【Private Enterprise】
- ESRI (USA)
- ESRI(Japan)
- NTT Data CCS
- NTT-ME
- Insurance Group, R&D Dept.
- Kajima Technical Research Institute
- Pasco Corp.
- Increment **P** Corp.
- Honda Motor Car
- Science Craft
- GK Kyoto
- R2 Media Solution, etc.

Brief Chronology of EMT

March 12 10:00	◆ Explain the idea to Director for Disaster Prevention and Preparedness, Cabinet Office ◆ Special meeting room provided for EMT activity ◆ Members start EMT mapping activity by their own computers: First map on Fukushima NP Accident
March 13 (Full Operations started)	◆ Building database from ”situation summaries” compiled by Cabinet Office ◆ Procuring base map from associated agencies Base Maps:/ administration boundary/ DEM/ Hazards Tsunami：low elevation area/ satellite photo/ drainage area Seismicity：city-based /1km^2 mesh-based seismicity Fire：reports from each ministry Nuclear: estimation based on expansion model/ evacuation areas (count backwards) Liquefaction：estimation based ground ft. seismicity Exposure/Vulnerability 2005 Population census data/building point data etc

EMT Headquarter (EMC)

EMT
Emergency Mapping Team
東北地方太平洋沖地震
緊急地図作成チーム
福島原発避難指示エリアにおける建物棟数の推計

(Central joint Government building #5 special meeting room, Cabinet Office)

Brief Chronology of EMT *cont.*

March 23rd	◆ Built up the website of EMT ◆ Static Map Catalog ◆ Dynamic Map ◆ Actual Traffic Record by ITS-JAPAN
March 28th	◆ Set up a committee of EMT ◆ The importance of Mash Up ◆ Disclosure Acceptable Use Policy
• • •	• • •
April 26th	◆ Closing Meeting of EMC
April 28th	◆ Pullout

500 maps

Estimation of buildings at evacuation areas of Fukushima nuclear power plant

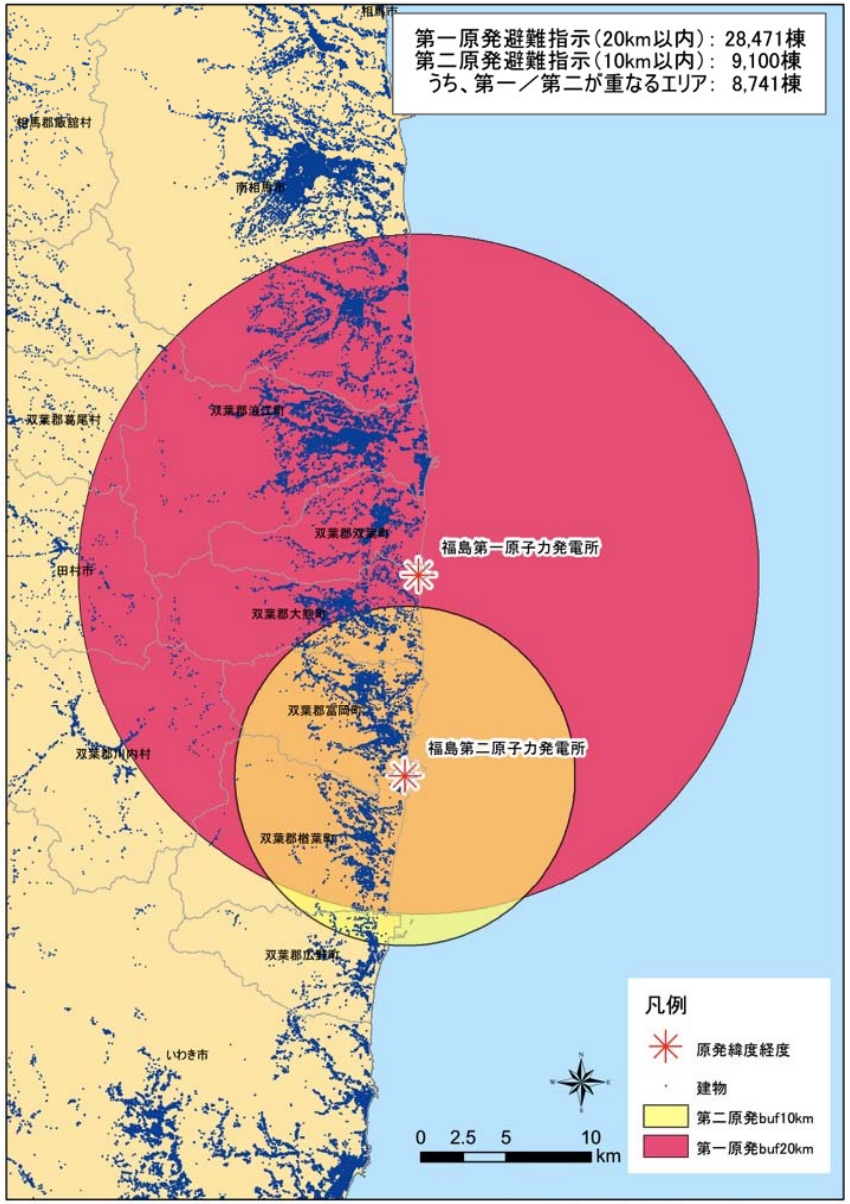
- Plant 1：evacuates if at 20 km radius
- Plant 2：takes shelter indoors if at 10km radius

- Collected address points at announced areas to visualize possible impact

Plant 1：	28,471 buildings
Plant 2：	9,100 buildings
Overlapped：	8,741buildings

Created: March 12, 2011

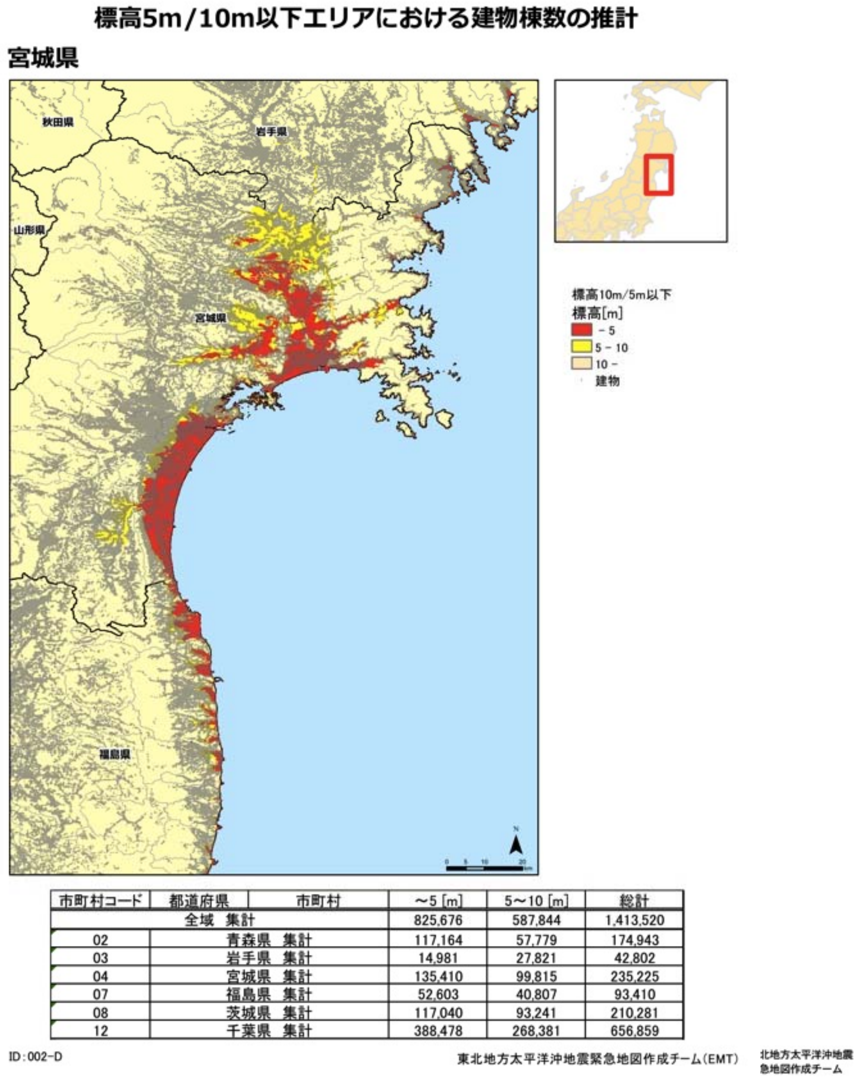
福島原発避難指示エリアにおける建物棟数の推計


第一原発避難指示（20km以内）： 28,471棟
第二原発避難指示（10km以内）： 9,100棟
うち、第一／第二が重なるエリア： 8,741棟
相馬市
相馬郡飯舘村
南相馬市
双葉郡浪江町
双葉郡葛尾村
双葉郡双葉町
福島第一原子力発電所
田村市
双葉郡大熊町
双葉郡富岡町
福島第二原子力発電所
双葉郡川内村
双葉郡楢葉町
双葉郡広野町
いわき市
凡例
原発緯度経度
建物
第二原発buf10km
第一原発buf20km
0 2.5 5 10
km
N
S
E
W

ID：001

東北地方太平洋沖地震緊急地図作成チーム（EMT）

MLIT：Estimating the number of households settling in disaster recovery permanent public housings



標高5m/10m以下エリアにおける建物棟数の推計

宮城県

標高10m/5m以下
標高[m]
🟥 － 5
🟨 5 － 10
▨ 10 －
・ 建物

市町村コード	都道府県	市町村	～5 [m]	5～10 [m]	総計
全域　集計			825,676	587,844	1,413,520
02	青森県　集計		117,164	57,779	174,943
03	岩手県　集計		14,981	27,821	42,802
04	宮城県　集計		135,410	99,815	235,225
07	福島県　集計		52,603	40,807	93,410
08	茨城県　集計		117,040	93,241	210,281
12	千葉県　集計		388,478	268,381	656,859

ID：002-D

東北地方太平洋沖地震緊急地図作成チーム（EMT）

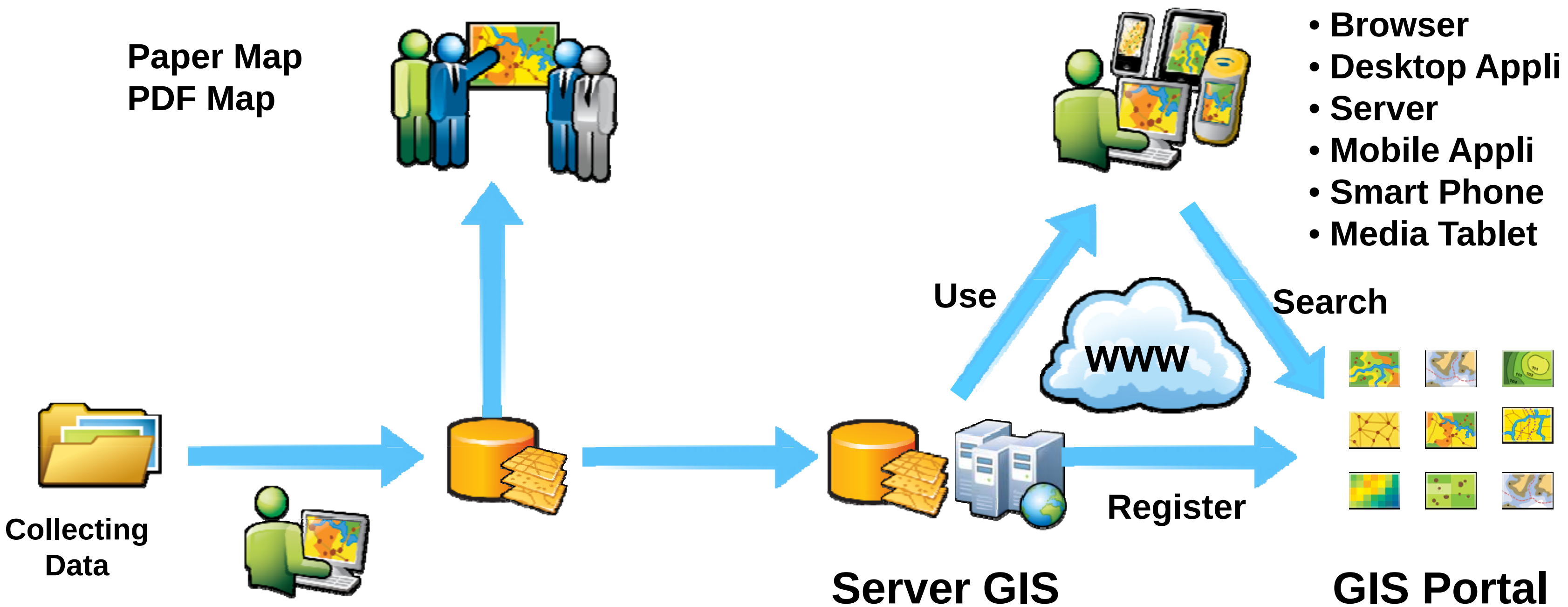
北地方太平洋沖地震
急地図作成チーム

Static Maps and Dynamic Maps

- Static Maps（Paper, PDF）
  - Inside EOC use in a large-sized printing
  - Released by PDF（GIS not required）

- Dynamic Maps（Web GIS）
  - Zoom-in/out, Layer selection for display（Flexibility）
  - Other contents to MashUp（added-value creativity）
  - Integration with GIS Engine（analysis, advanced utilization）

How EMT Works



Static Map Users

Paper Map
PDF Map

Dynamic Map Users

- Browser
- Desktop Appli
- Server
- Mobile Appli
- Smart Phone
- Media Tablet

Use

WWW

Search

Collecting
Data

Register

Desktop GIS

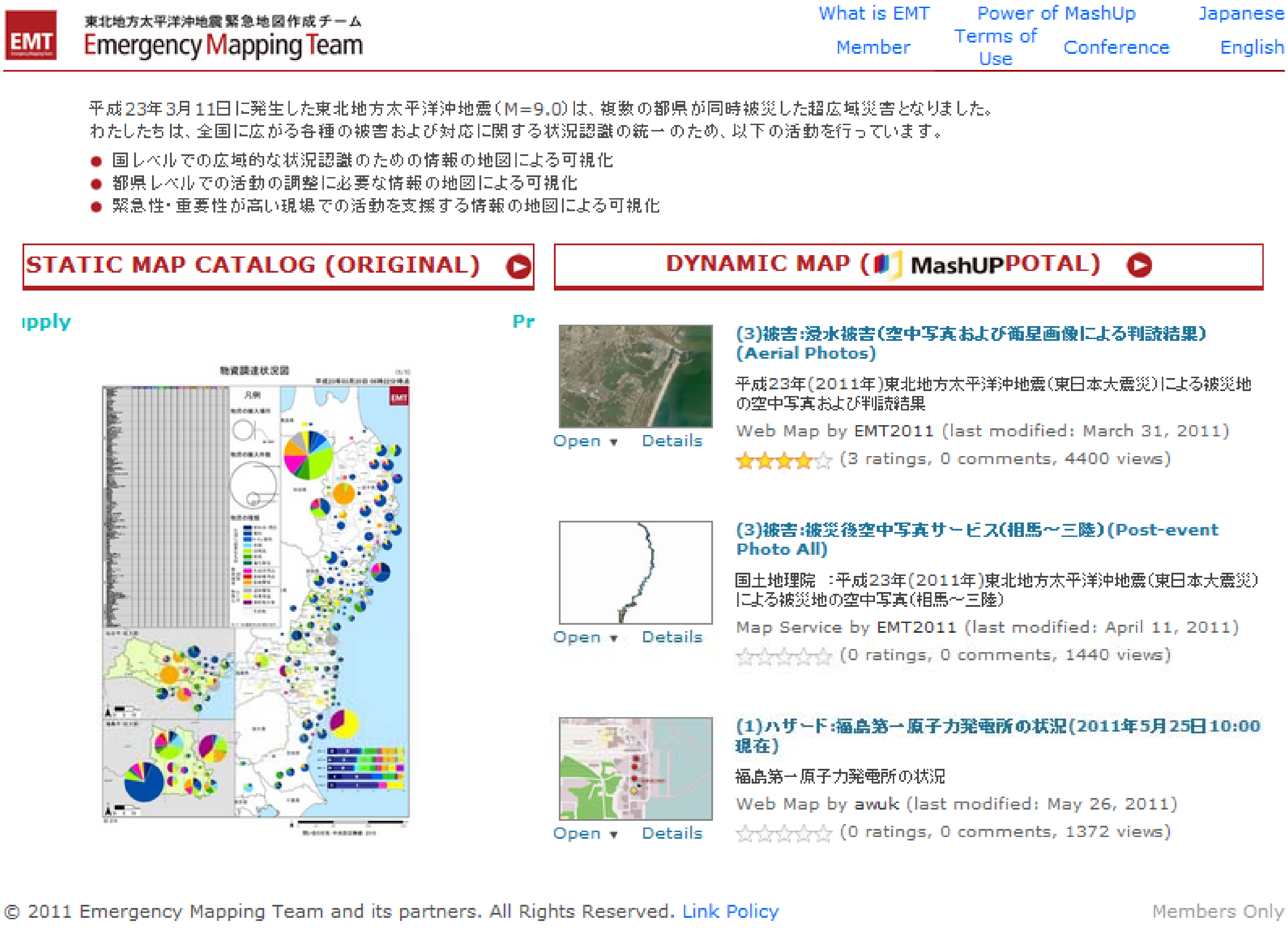
Data Processing
Data Editing
Data Analysis
High Quality Mapping

Server GIS

Map Delivery

GIS Portal

Map Catalog


EMT
東北地方太平洋沖地震緊急地図作成チーム
Emergency Mapping Team
What is EMT
Power of MashUp
Japanese
Member
Terms of Use
Conference
English

平成23年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震（M=9.0）は、複数の都県が同時被災した超広域災害となりました。
わたしたちは、全国に広がる各種の被害および対応に関する状況認識の統一のため、以下の活動を行っています。

- 国レベルでの広域的な状況認識のための情報の地図による可視化
- 都県レベルでの活動の調整に必要な情報の地図による可視化
- 緊急性・重要性が高い現場での活動を支援する情報の地図による可視化

STATIC MAP CATALOG (ORIGINAL)
DYNAMIC MAP (MashUPPOTAL)
pply
Pr
物資調達状況図

(3)被害:浸水被害(空中写真および衛星画像による判読結果)(Aerial Photos)

平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震(東日本大震災)による被災地の空中写真および判読結果

Web Map by EMT2011 (last modified: March 31, 2011)

★★★★☆ (3 ratings, 0 comments, 4400 views)

Open ▾ Details

(3)被害:被災後空中写真サービス(相馬～三陸)(Post-event Photo All)

国土地理院 :平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震(東日本大震災)による被災地の空中写真(相馬～三陸)

Map Service by EMT2011 (last modified: April 11, 2011)

☆☆☆☆☆ (0 ratings, 0 comments, 1440 views)

Open ▾ Details

(1)ハザード:福島第一原子力発電所の状況(2011年5月25日10:00現在)

福島第一原子力発電所の状況

Web Map by awuk (last modified: May 26, 2011)

☆☆☆☆☆ (0 ratings, 0 comments, 1372 views)

Open ▾ Details

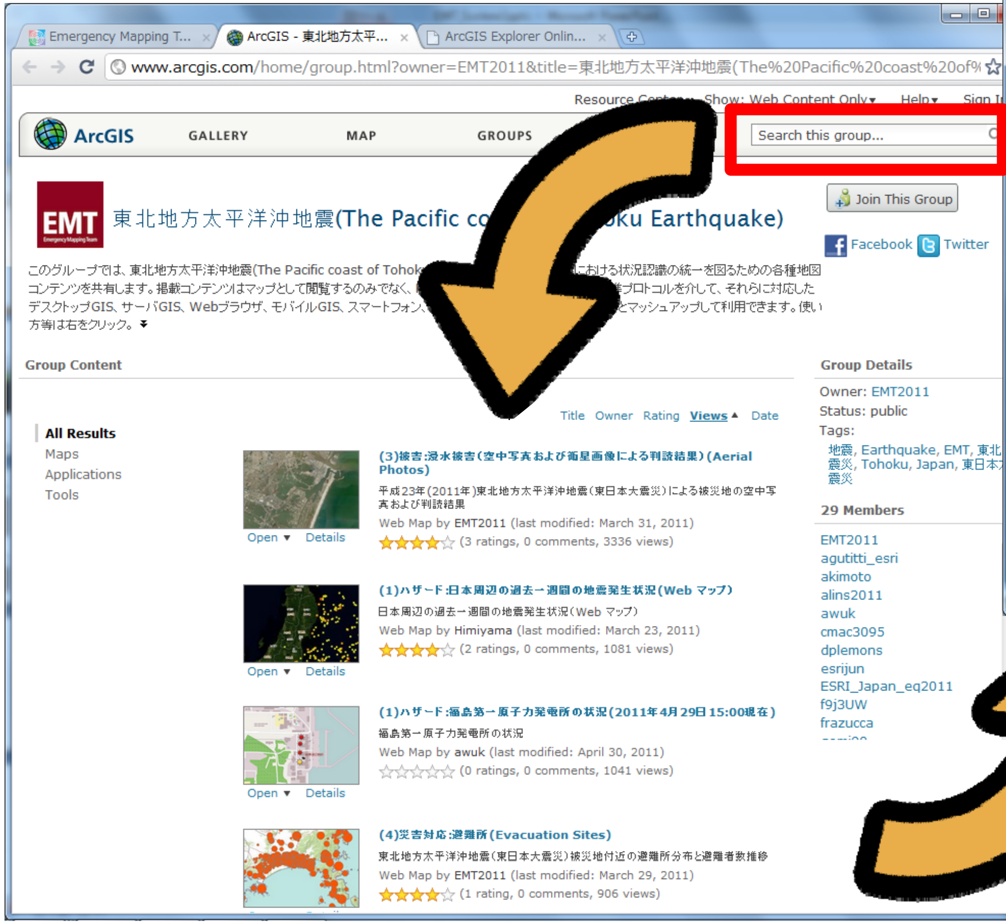
© 2011 Emergency Mapping Team and its partners. All Rights Reserved. Link Policy

Members Only

http://www.drs.dpri.kyoto-u.ac.jp/emt/index.html

Dynamic Maps Catalog

Search by keywords



Emergency Mapping T... | ArcGIS - 東北地方太平... | ArcGIS Explorer Onlin...

www.arcgis.com/home/group.html?owner=EMT2011&title=東北地方太平洋沖地震(The%20Pacific%20coast%20of%

Resource Cente
Show: Web Content Only▾
Help▾
Sign I
ArcGIS
GALLERY
MAP
GROUPS
Search this group...
Join This Group
Facebook
Twitter

東北地方太平洋沖地震(The Pacific co ku Earthquake)

このグループでは、東北地方太平洋沖地震(The Pacific coast of Tohok における状況認識の統一を図るための各種地図コンテンツを共有します。掲載コンテンツはマップとして閲覧するのみでなく、 プロトコルを介して、それらに対応したデスクトップGIS、サーバGIS、Webブラウザ、モバイルGIS、スマートフォン、 とマッシュアップして利用できます。使い方等は右をクリック。

Group Content

All Results
Maps
Applications
Tools
Title
Owner
Rating
Views ▲
Date

(3)被害:浸水被害(空中写真および衛星画像による判読結果)(Aerial Photos)
平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震(東日本大震災)による被災地の空中写真および判読結果
Web Map by EMT2011 (last modified: March 31, 2011)
★★★★☆ (3 ratings, 0 comments, 3336 views)

(1)ハザード:日本周辺の過去一週間の地震発生状況(Web マップ)
日本周辺の過去一週間の地震発生状況(Web マップ)
Web Map by Himiyama (last modified: March 23, 2011)
★★★★☆ (2 ratings, 0 comments, 1081 views)

(1)ハザード:福島第一原子力発電所の状況(2011年4月29日 15:00現在)
福島第一原子力発電所の状況
Web Map by awuk (last modified: April 30, 2011)
☆☆☆☆☆ (0 ratings, 0 comments, 1041 views)

(4)災害対応:避難所(Evacuation Sites)
東北地方太平洋沖地震(東日本大震災)被災地付近の避難所分布と避難者数推移
Web Map by EMT2011 (last modified: March 29, 2011)
★★★★☆ (1 rating, 0 comments, 906 views)

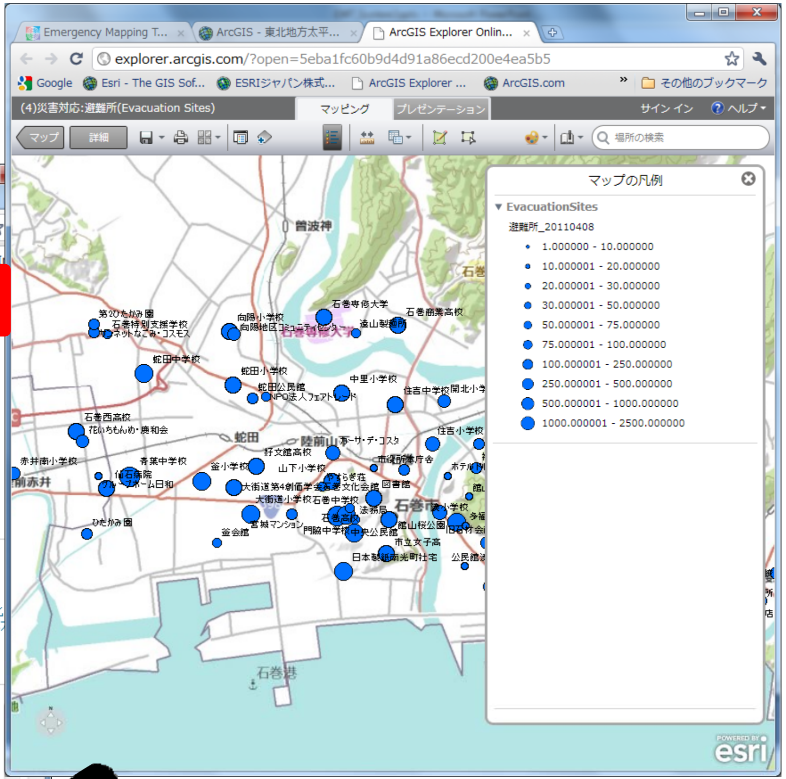
Open ▾
Details

Group Details

Owner: EMT2011
Status: public
Tags:
地震, Earthquake, EMT, 東北震災, Tohoku, Japan, 東日本震災

29 Members

EMT2011
agutitti_esri
akimoto
alins2011
awuk
cmac3095
dplemons
esrijun
ESRI_Japan_eq2011
f9j3UW
frazucca



Emergency Mapping T... | ArcGIS - 東北地方太平... | ArcGIS Explorer Onlin...

explorer.arcgis.com/?open=5eba1fc60b9d4d91a86ecd200e4ea5b5

Google
Esri - The GIS Sof...
ESRIジャパン株式...
ArcGIS Explorer ...
ArcGIS.com
その他のブックマーク
マッピング
プレゼンテーション
サイン イン
ヘルプ
マップ
詳細
場所の検索
曽波神
蛇田
石巻港

(4)災害対応:避難所(Evacuation Sites)

マップの凡例

▼ EvacuationSites

避難所_20110408

- 1.000000 - 10.000000
- 10.000001 - 20.000000
- 20.000001 - 30.000000
- 30.000001 - 50.000000
- 50.000001 - 75.000000
- 75.000001 - 100.000000
- 100.000001 - 250.000000
- 250.000001 - 500.000000
- 500.000001 - 1000.000000
- 1000.000001 - 2500.000000

Click to open

MashUp

（Generating dynamic information on web)

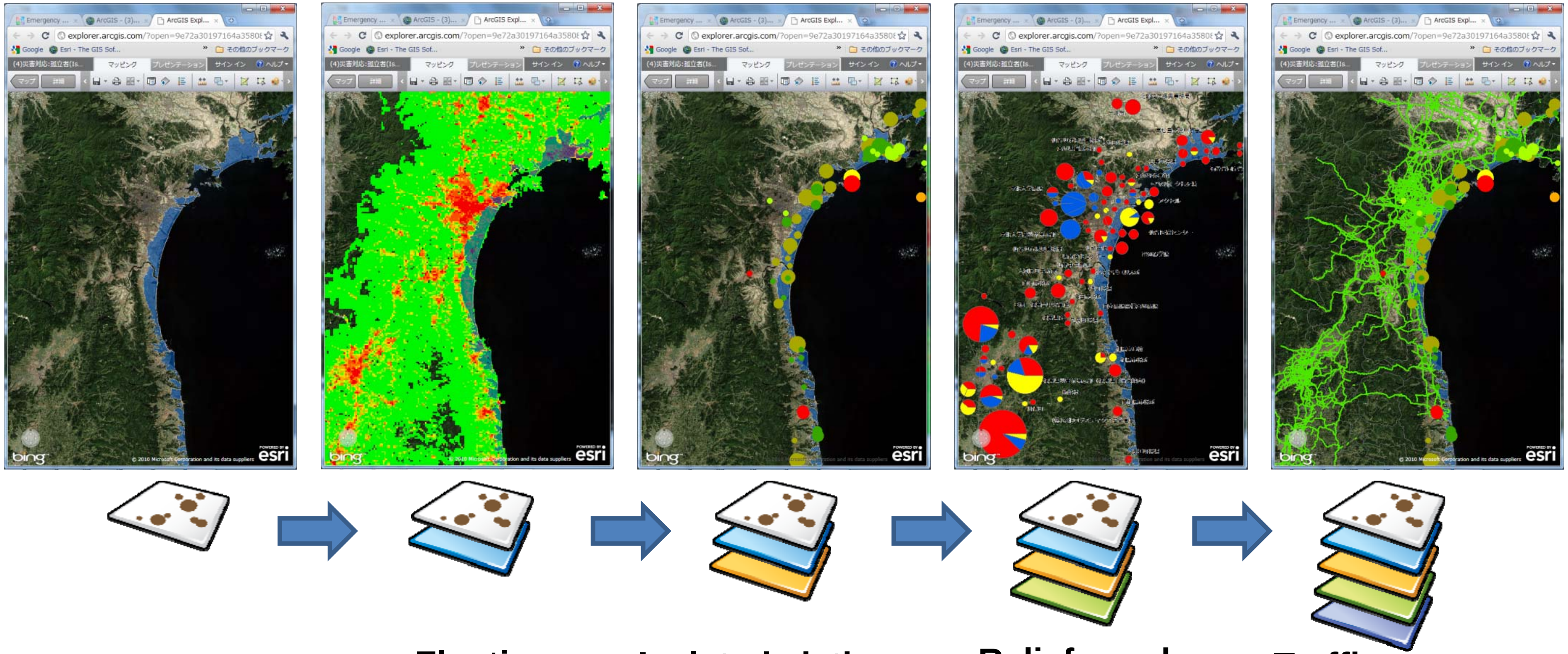
Where is tsunami damage？

What are insufficient materials？

How population distributes at 3 pm, weekday?

Where are isolated people?

Available route for logistics?



Estimated drainage areas

Floating population（Agoop）

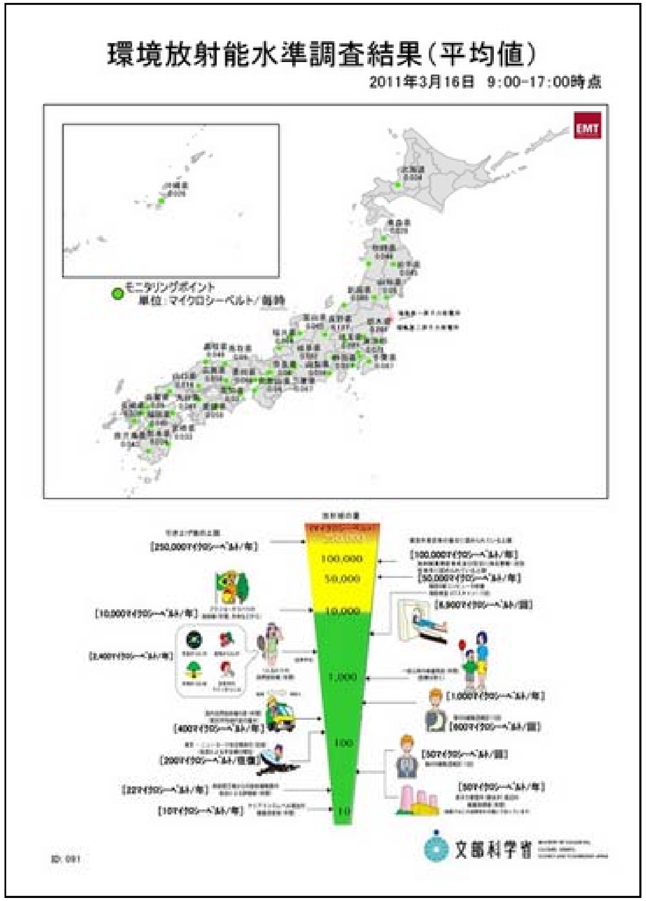
Isolated victims (media, etc.)

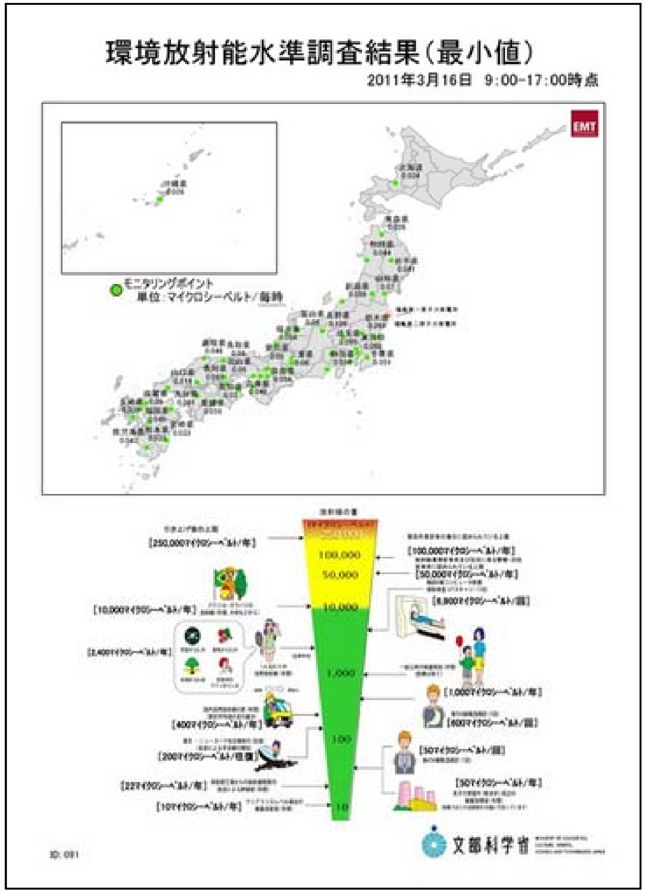
Relief goods supply (municipality)

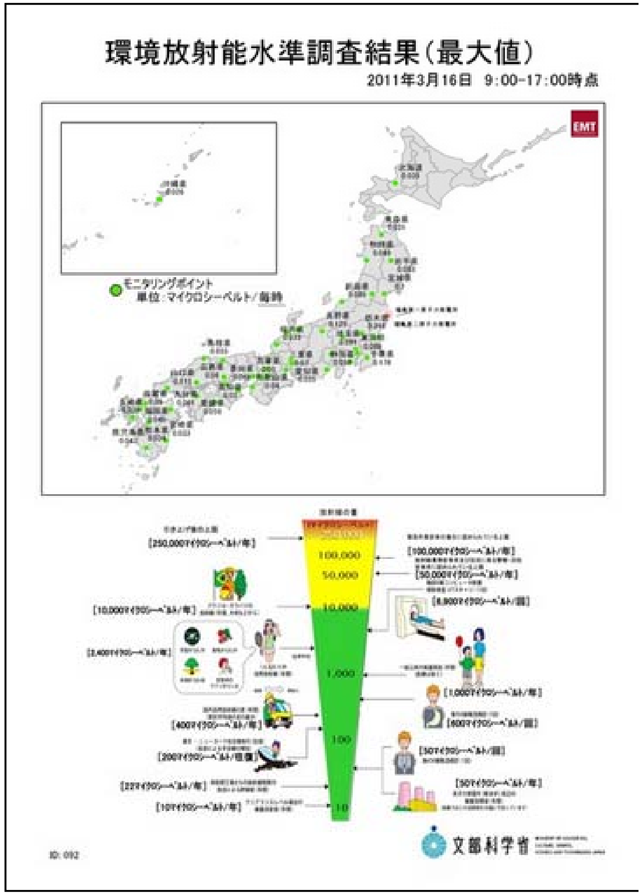
Traffic recovery（Honda, ITSJ）

Environmental Radioactivity Survey Result

3月17日～3月31日

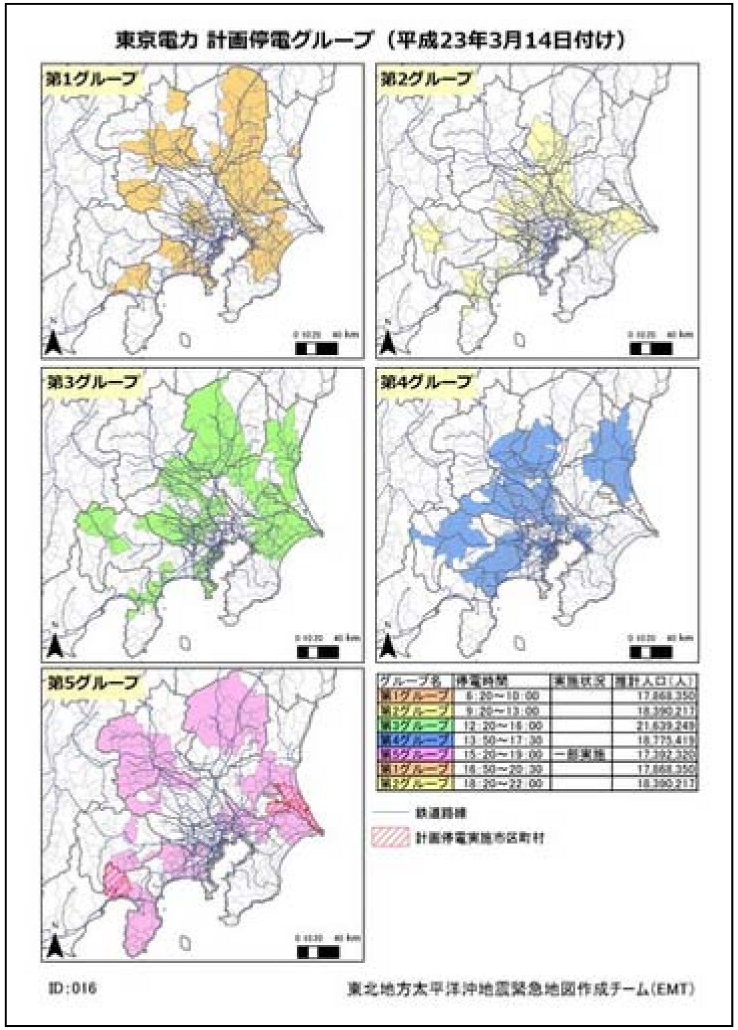

環境放射能水準調査結果（平均値）
2011年3月16日　9:00-17:00時点
EMT
文部科学省


環境放射能水準調査結果（最小値）
2011年3月16日　9:00-17:00時点
EMT
文部科学省

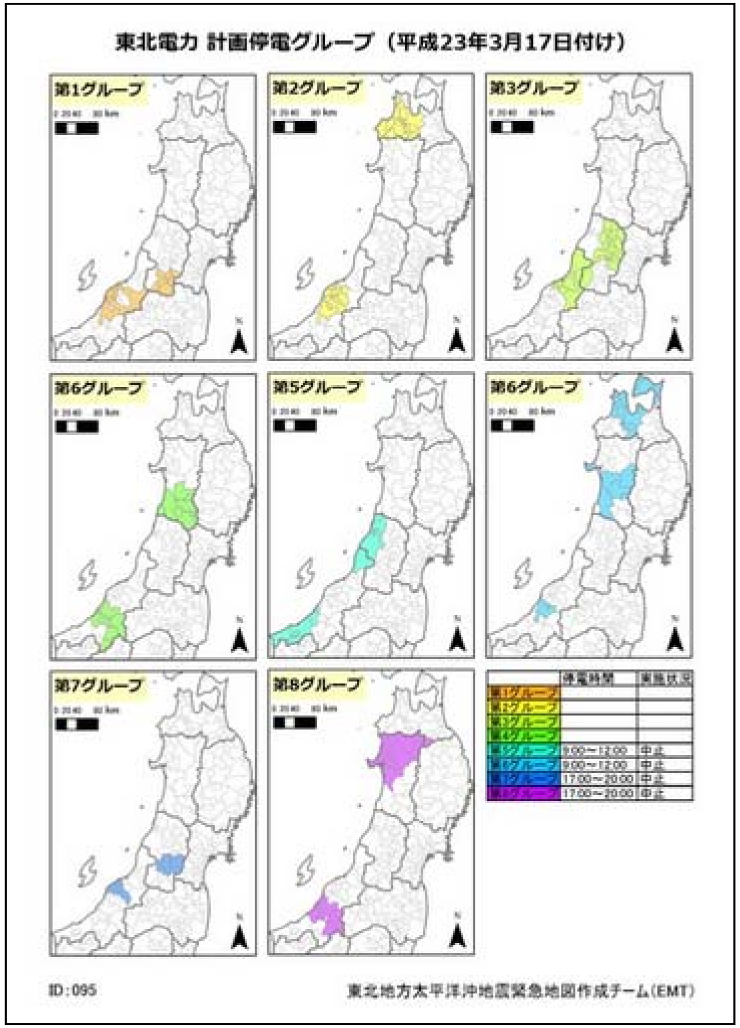

環境放射能水準調査結果（最大値）
2011年3月16日　9:00-17:00時点
EMT
文部科学省

Rolling Blackout by TEPCO

3月14日～3月17日


東京電力 計画停電グループ（平成23年3月14日付け）
第1グループ
第2グループ
第3グループ
第4グループ
第5グループ
鉄道路線
計画停電実施市区町村
ID:016
東北地方太平洋沖地震緊急地図作成チーム(EMT)

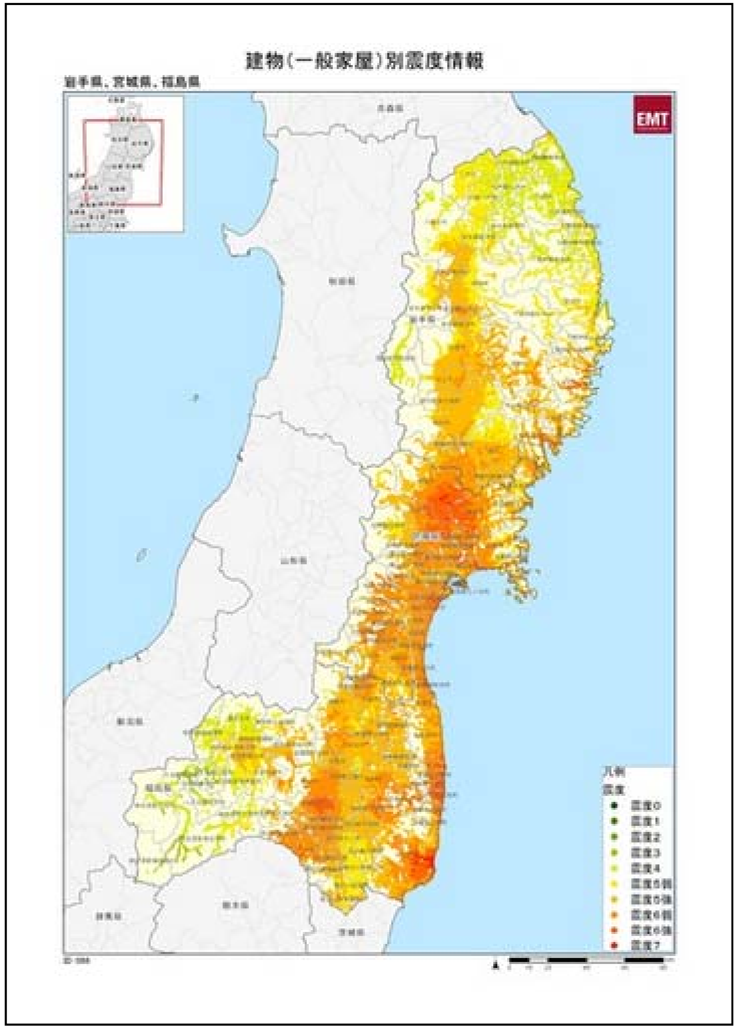
グループ名	停電時間	実施状況	推計人口(人)
第1グループ	6:20～10:00		17,868,350
第2グループ	9:20～13:00		18,390,217
第3グループ	12:20～16:00		21,639,249
第4グループ	13:50～17:30		18,775,419
第5グループ	15:20～19:00	一部実施	17,392,320
第1グループ	16:50～20:30		17,868,350
第2グループ	18:20～22:00		18,390,217

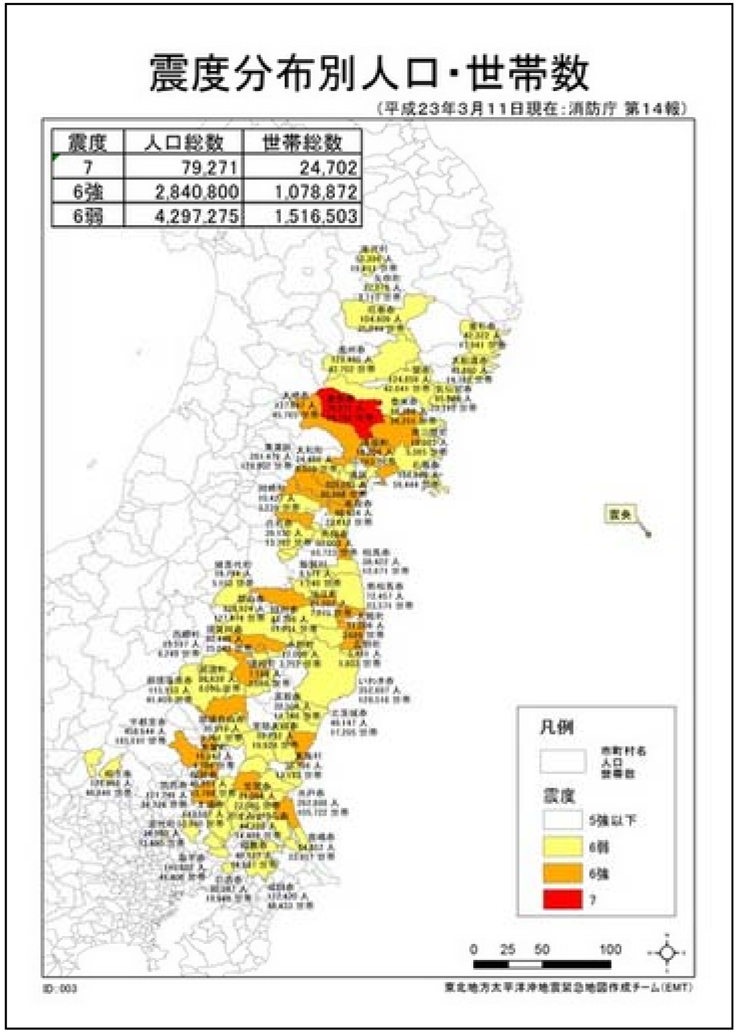

東北電力 計画停電グループ（平成23年3月17日付け）
第1グループ
第2グループ
第3グループ
第6グループ
第5グループ
第6グループ
第7グループ
第8グループ
ID:095
東北地方太平洋沖地震緊急地図作成チーム(EMT)

	停電時間	実施状況
第1グループ		
第2グループ		
第3グループ		
第4グループ		
第5グループ	9:00～12:00	中止
第6グループ	9:00～12:00	中止
第7グループ	17:00～20:00	中止
第8グループ	17:00～20:00	中止

Population and Households by Seismic Intensity

3月13日～3月18日


建物（一般家屋）別震度情報
岩手県、宮城県、福島県
EMT
凡例
震度
震度0
震度1
震度2
震度3
震度4
震度5弱
震度5強
震度6弱
震度6強
震度7


震度分布別人口・世帯数

（平成23年3月11日現在：消防庁 第14報）

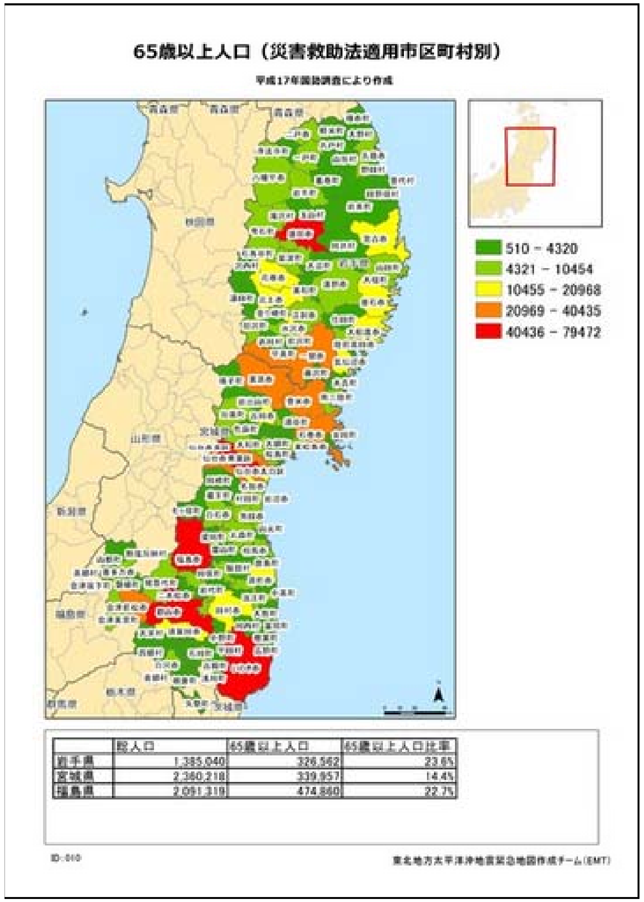
震度	人口総数	世帯総数
7	79,271	24,702
6強	2,840,800	1,078,872
6弱	4,297,275	1,516,503

凡例
市町村名
人口
世帯数
震度
5強以下
6弱
6強
7
0
25
50
100
東北地方太平洋沖地震緊急地図作成チーム（EMT）

EMT
Emergency Mapping Team

Distribution of Aged People

3月14日～4月7日



65歳以上人口（災害救助法適用市区町村別）

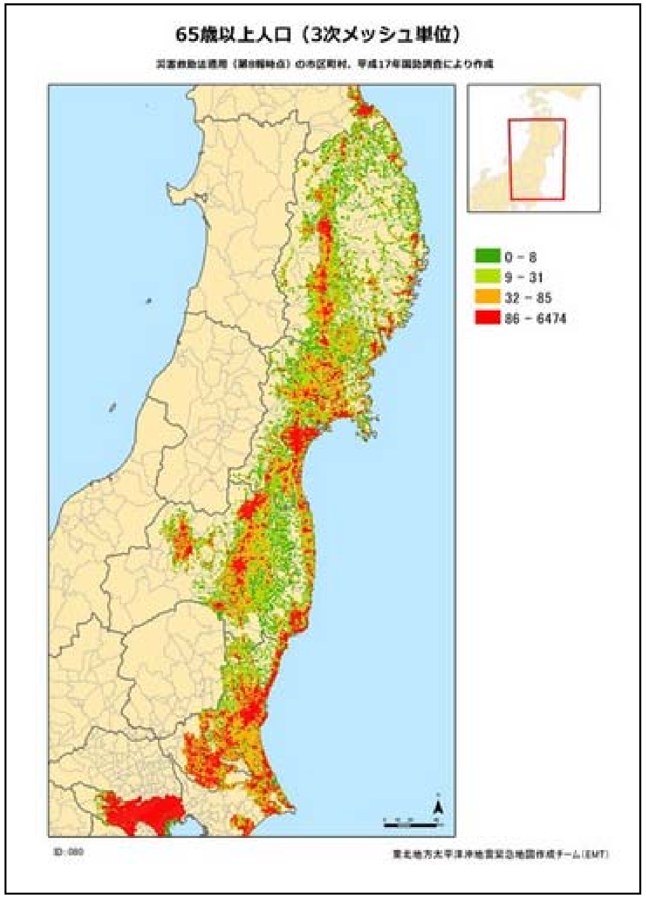
平成17年国勢調査により作成

510 - 4320
4321 - 10454
10455 - 20968
20969 - 40435
40436 - 79472
秋田県
山形県
新潟県
福島県
栃木県
群馬県
茨城県

	総人口	65歳以上人口	65歳以上人口比率
岩手県	1,385,040	326,562	23.6%
宮城県	2,360,218	339,957	14.4%
福島県	2,091,319	474,860	22.7%

ID: 010

東北地方太平洋沖地震緊急地図作成チーム（EMT）



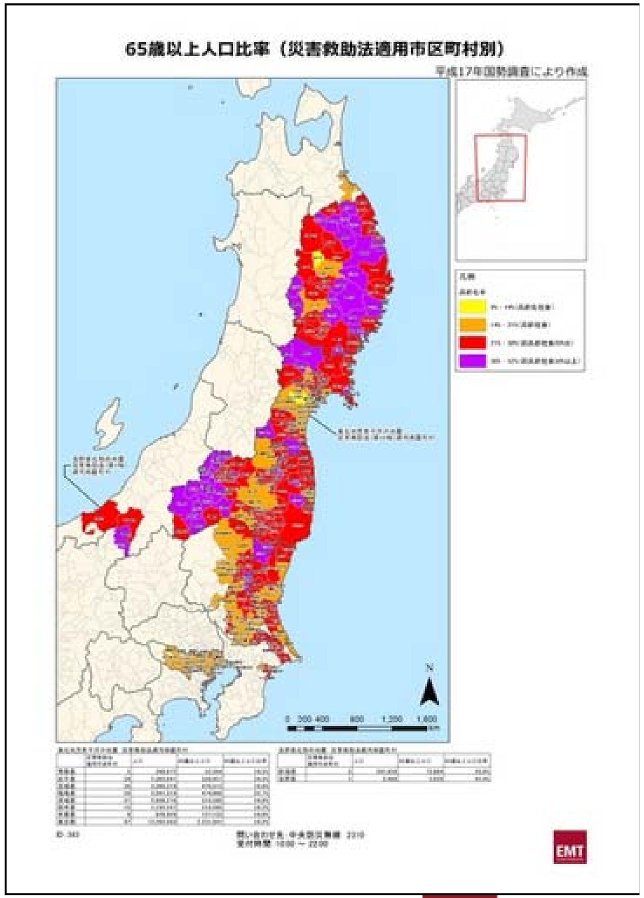
65歳以上人口（3次メッシュ単位）

災害救助法適用（第8報時点）の市区町村、平成17年国勢調査により作成

0 - 8
9 - 31
32 - 85
86 - 6474

ID: 080

東北地方太平洋沖地震緊急地図作成チーム（EMT）



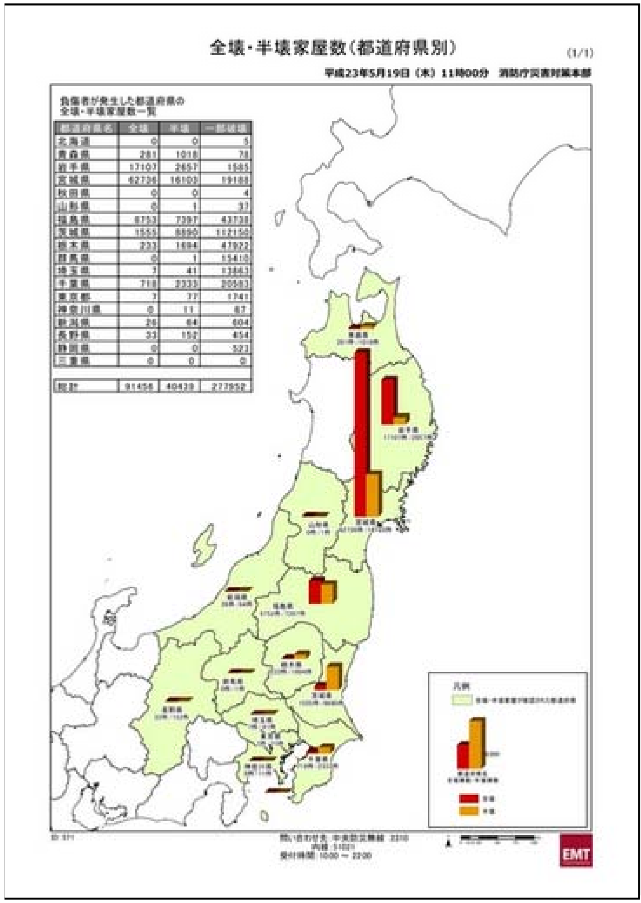
65歳以上人口比率（災害救助法適用市区町村別）

平成17年国勢調査により作成

凡例
0 300 400 800 1,200 1,600
EMT

Damage of Buildings

3月14日～更新継続中

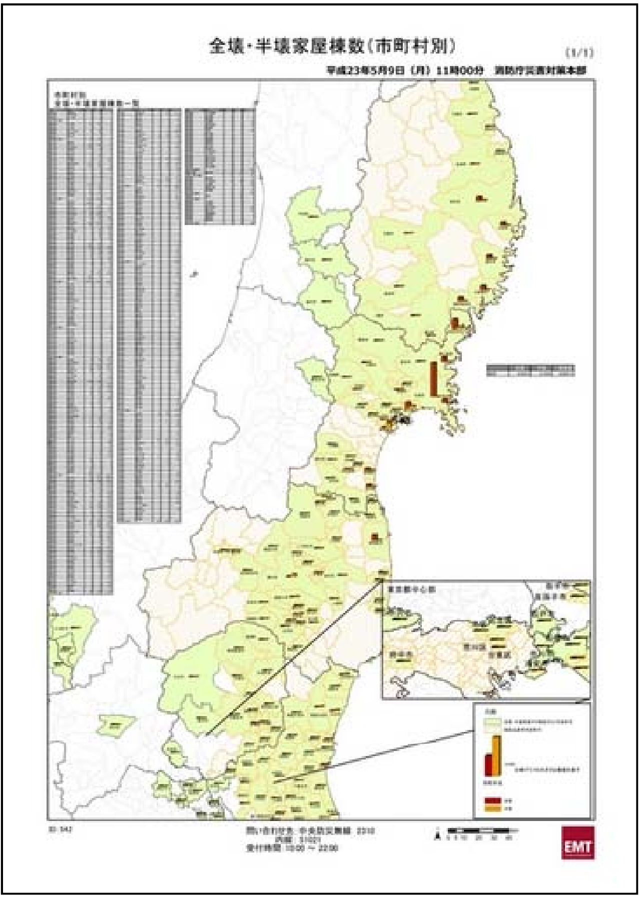


全壊・半壊家屋数（都道府県別） (1/1)

平成23年5月19日（木）11時00分　消防庁災害対策本部

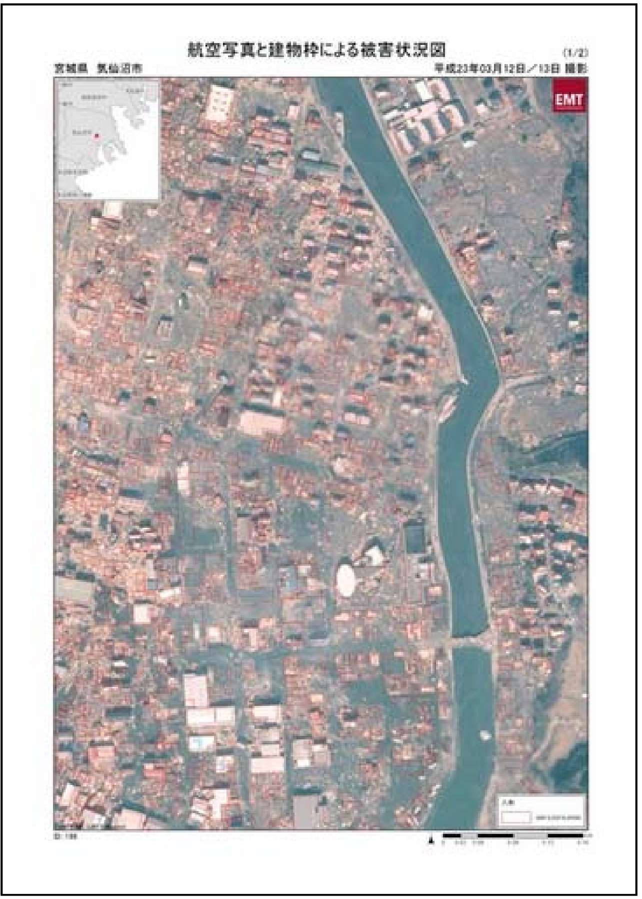
負傷者が発生した都道府県の
全壊・半壊家屋数一覧

都道府県名	全壊	半壊	一部破損
北海道	0	0	5
青森県	281	1018	78
岩手県	17107	2657	1585
宮城県	62736	16103	19188
秋田県	0	0	4
山形県	0	1	37
福島県	8753	7397	43738
茨城県	1555	8890	112150
栃木県	233	1694	47922
群馬県	0	1	15410
埼玉県	7	41	13863
千葉県	718	2333	20583
東京都	7	77	1741
神奈川県	0	11	67
新潟県	26	64	604
長野県	33	152	454
静岡県	0	0	523
三重県	0	0	0
総計	91456	40439	277952



全壊・半壊家屋棟数（市町村別） (1/1)

平成23年5月9日（月）11時00分　消防庁災害対策本部



航空写真と建物枠による被害状況図 (1/2)

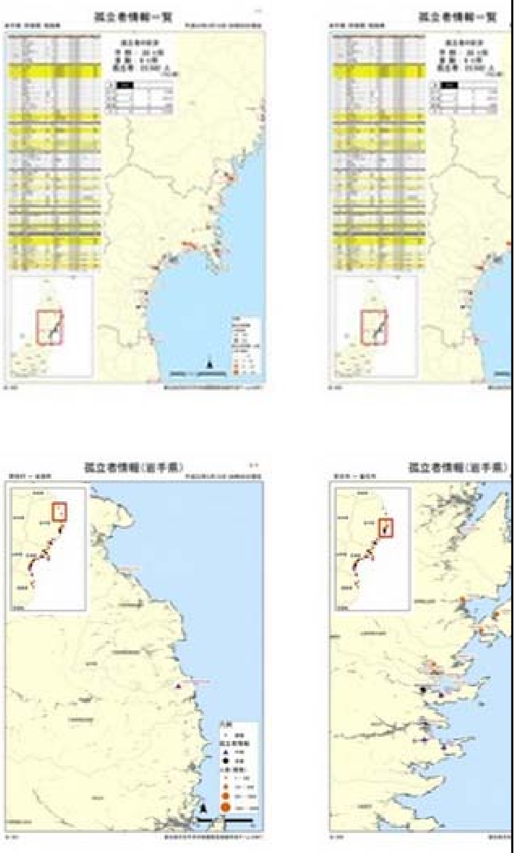
宮城県　気仙沼市

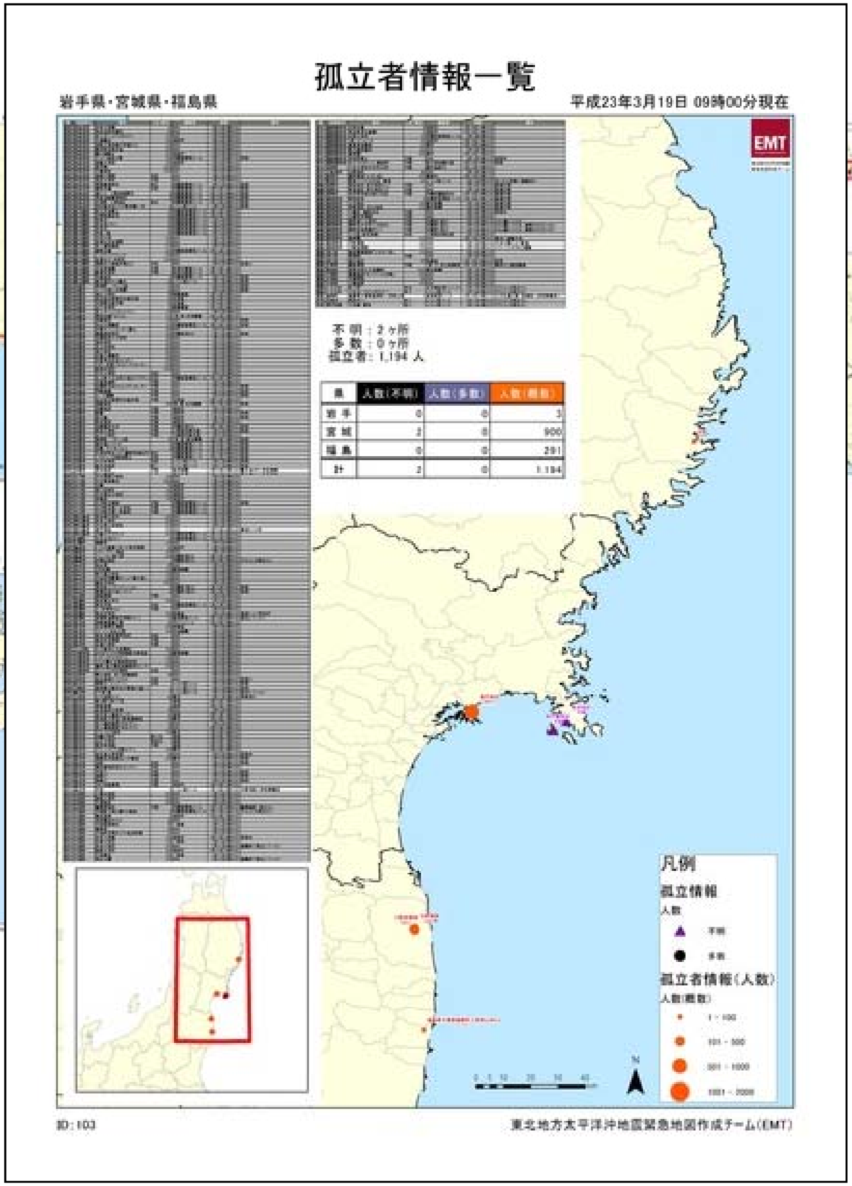
平成23年03月12日／13日 撮影

3/23

Isolated People

3月15日～ 3月24日





孤立者情報一覧

岩手県・宮城県・福島県

平成23年3月19日 09時00分現在

不明：2ヶ所
多数：0ヶ所
孤立者：1,194 人

県	人数（不明）	人数（多数）	人数（概数）
岩手	0	0	3
宮城	2	0	900
福島	0	0	291
計	2	0	1,194

EMT
凡例
孤立情報
人数
不明
多数
孤立者情報（人数）
人数(概数)
1 - 100
101 - 500
501 - 1000
1001 - 2000
N

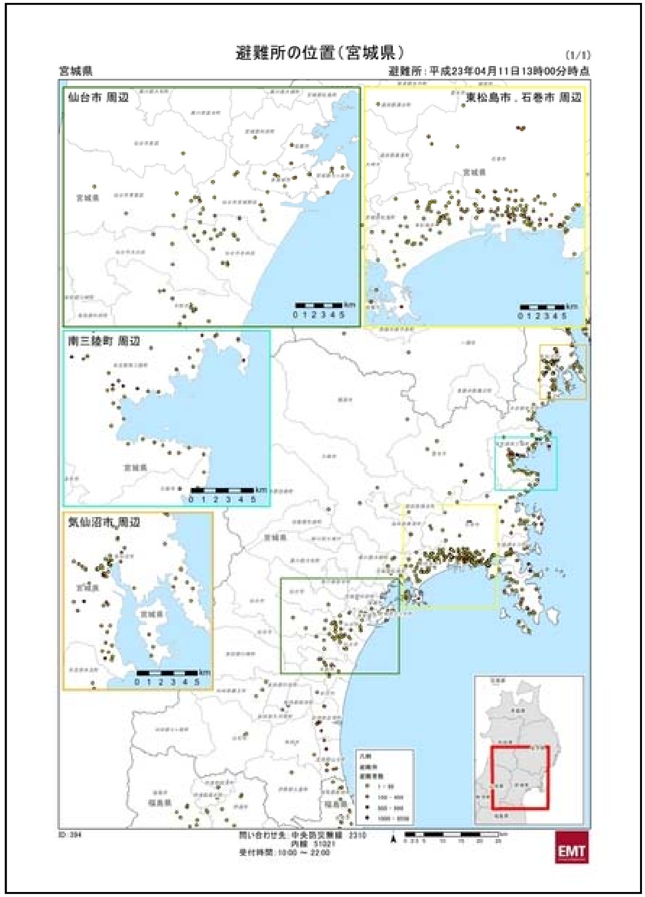
ID: 103

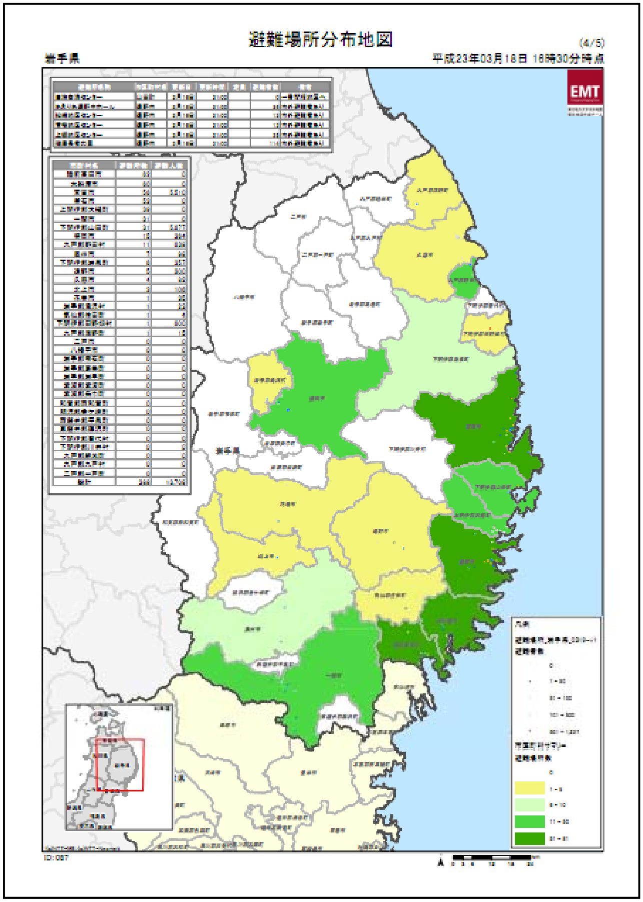
東北地方太平洋沖地震緊急地図作成チーム(EMT)

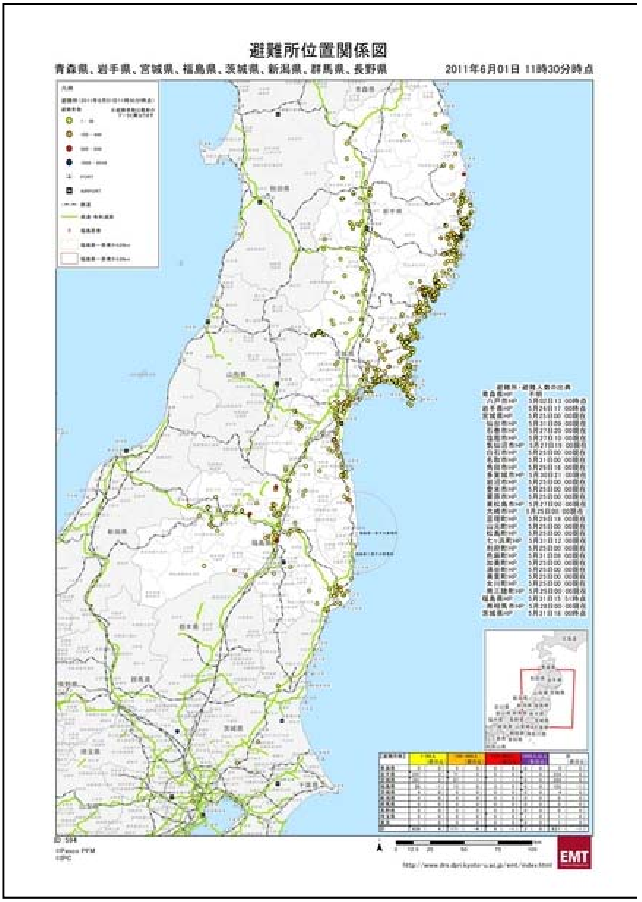
EMT
Emergency Mapping Team

Evacuation Shelter

3月19日～更新継続中

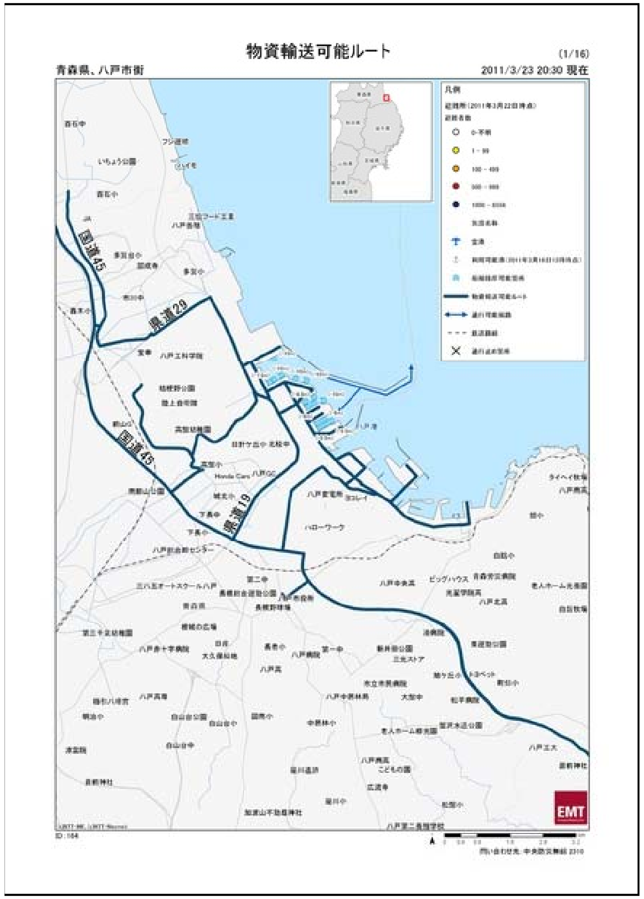

避難所の位置（宮城県）
(1/1)
宮城県
避難所：平成23年04月11日13時00分時点
仙台市 周辺
東松島市，石巻市 周辺
南三陸町 周辺
気仙沼市 周辺
問い合わせ先 中央防災無線 2310
内線 51021
受付時間：10:00 ～ 22:00
ID:394
EMT


避難場所分布地図
(4/5)
岩手県
平成23年03月18日 18時30分時点
EMT
ID:087

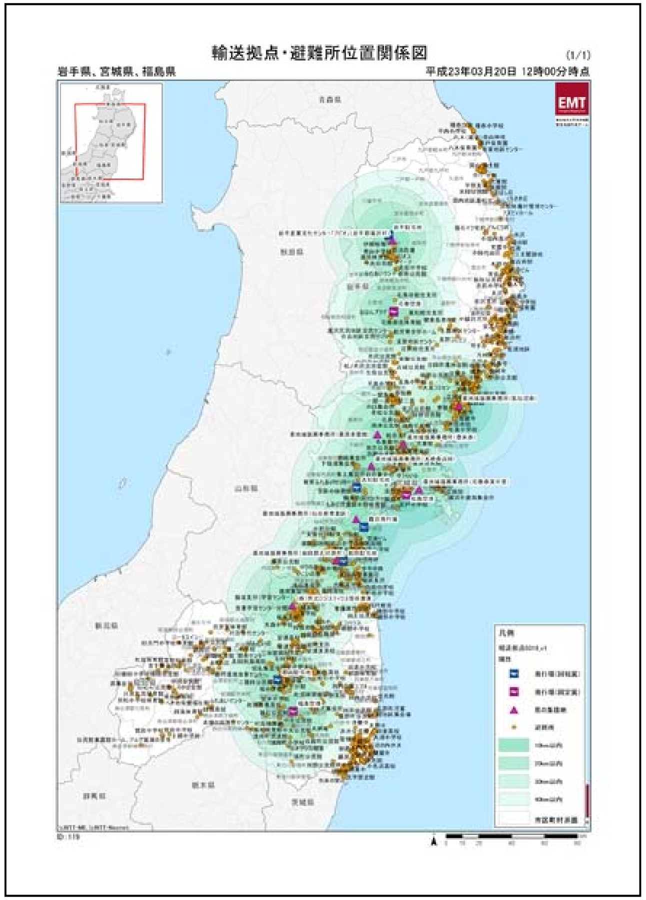

避難所位置関係図
青森県、岩手県、宮城県、福島県、茨城県、新潟県、群馬県、長野県
2011年6月01日 11時30分時点
ID:594
http://www.drs.dpri.kyoto-u.ac.jp/emt/index.html
EMT

Transportation and Supply

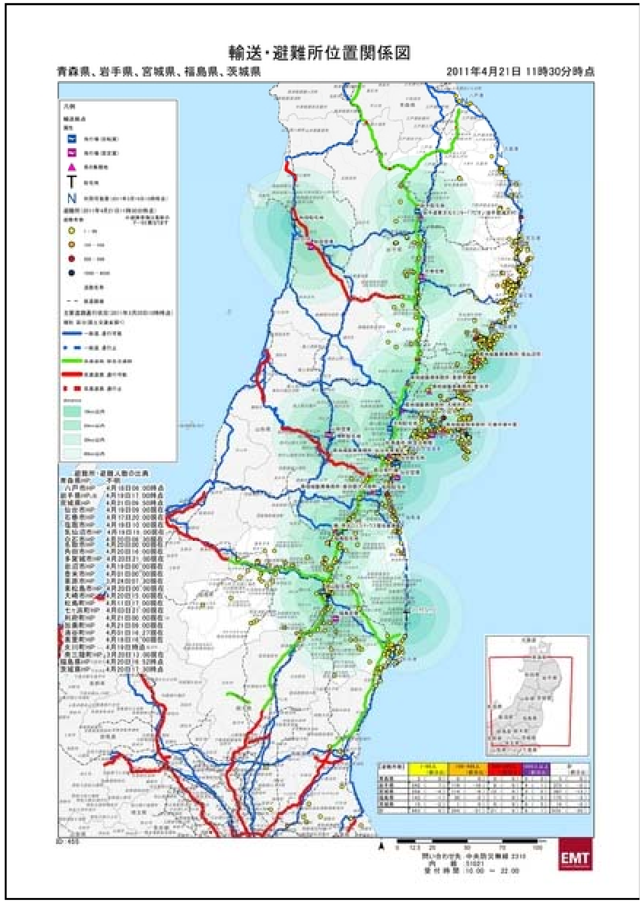
3月20日～ 4月21日


物資輸送可能ルート
(1/16)
青森県、八戸市街
2011/3/23 20:30 現在
国道45
県道29
県道19
国道45
EMT

国土交通省

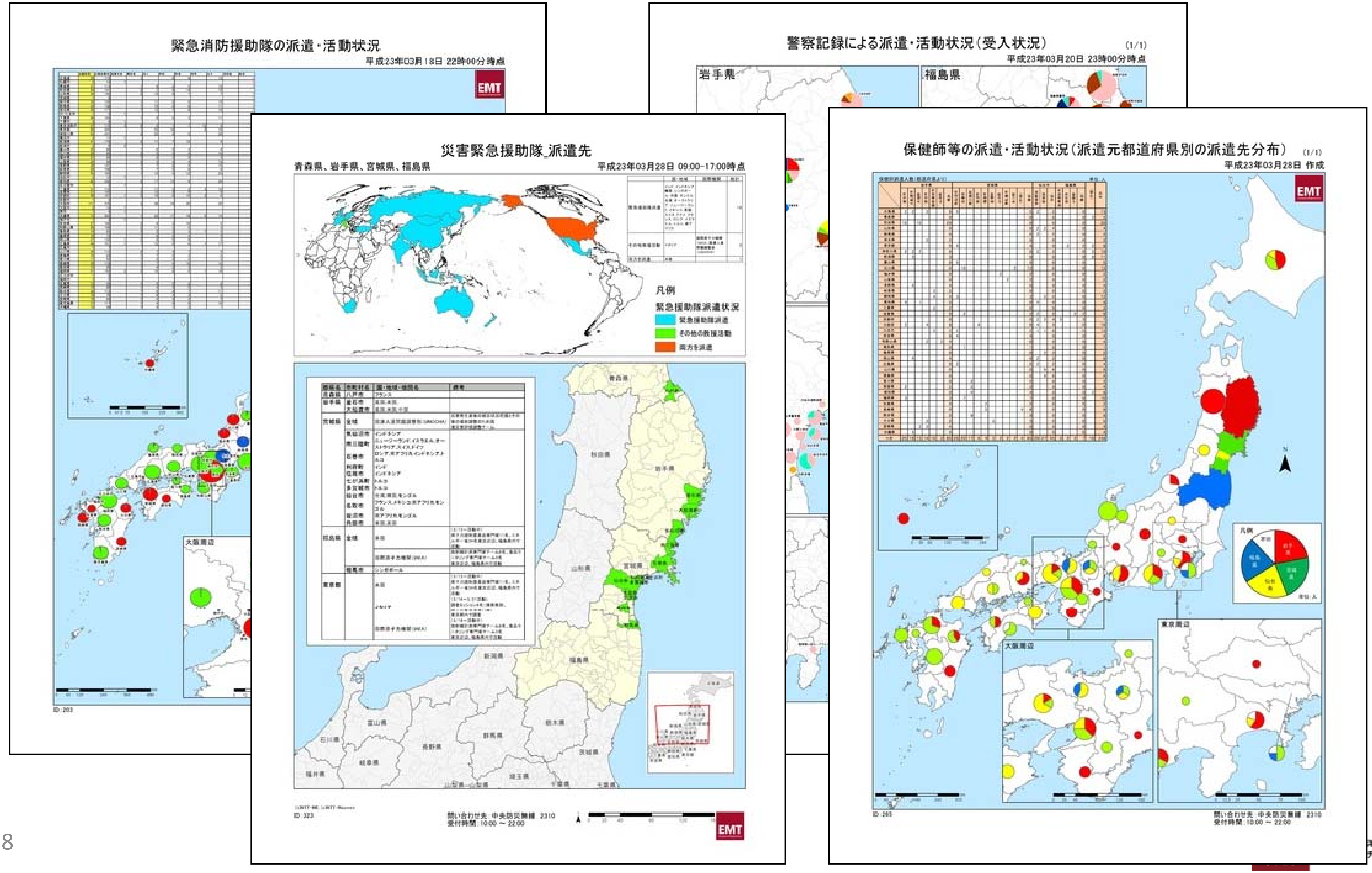

輸送拠点・避難所位置関係図
(1/1)
岩手県、宮城県、福島県
平成23年03月20日 12時00分時点
EMT

自衛隊支援班


輸送・避難所位置関係図
青森県、岩手県、宮城県、福島県、茨城県
2011年4月21日 11時30分時点
EMT

Mash Up

Assistance of Ministries and Agencies



緊急消防援助隊の派遣・活動状況

平成23年03月18日 22時00分時点

警察記録による派遣・活動状況（受入状況） (1/1)

平成23年03月20日 23時00分時点

災害緊急援助隊_派遣先

青森県、岩手県、宮城県、福島県

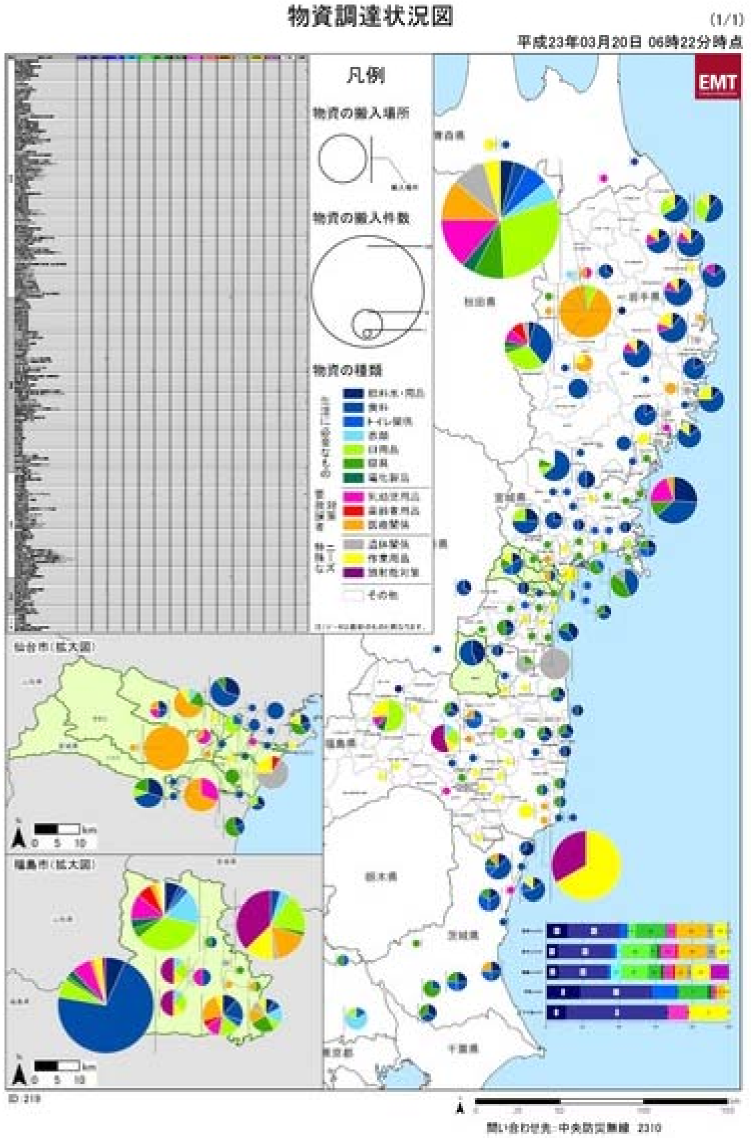
平成23年03月28日 09:00-17:00時点

保健師等の派遣・活動状況（派遣元都道府県別の派遣先分布） (1/1)

平成23年03月28日 作成

EMT
岩手県
福島県
凡例
緊急援助隊派遣状況
緊急援助隊派遣
その他の救援活動
両方を派遣
大阪周辺
東京周辺
凡例
ID: 203
ID: 323
ID: 265
問い合わせ先：中央防災無線 2310
受付時間：10:00 ～ 22:00

Logistics


物資調達状況図

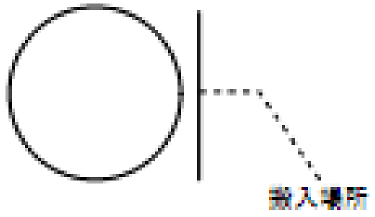
(1/1)

平成23年03月20日 06時22分時点

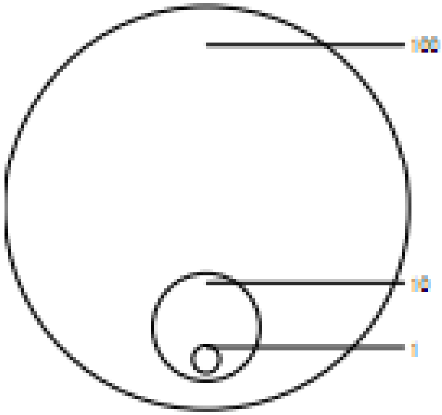
EMT
凡例
物資の搬入場所
物資の搬入件数
物資の種類
仙台市（拡大図）
福島市（拡大図）
問い合わせ先: 中央防災無線 2310

凡例

物資の搬入場所



物資の搬入件数



物資の種類

生活に必要なもの	■	飲料水・用品
	■	食料
	■	トイレ関係
	■	衣類
	■	日用品
	■	寝具
	■	電化製品
要援護者対策	■	乳幼児用品
	■	高齢者用品
	■	医療関係
特殊なニーズ	■	遺体関係
	■	作業用品
	■	放射能対策
	□	その他

Summary

- EMT is supplying maps and web services that are being used to make better decisions for relief and recovery efforts
- Maps EMT-produced are enhanced with information generated by disaster management experts that helps to supply updated status reports on the overall situation.
- The use of geographic information system (GIS) technology has contributed to make overall situational awareness